von hinten nach vorn; aber sobald die *hyale*-Raupen zur Verpuppung sich aufgehängt und die *maera*-Raupen sich verpuppt hatten, trat Antiperistaltik ein und zwar ohne daß ein erkennbarer äußerer oder innerer Reiz dazu den Anlaß gegeben hatte; sie befanden sich auch sonst in ganz normalen Verhältnissen und bei einer Temperatur von 18—21° C. Und was mir neben dieser spontan erfolgten Antiperistaltik noch besonders auffiel, das war die damit einhergehende, erhebliche Verlangsamung des Pulses.

Die Pulszahl ist ja in hohem Grade von der Temperatur abhängig, aber es kann auch bei gleichbleibender Temperatur der Puls bei verschiedenen Raupenindividuen derselben Art und bei gleichem Alter verschieden, oft sogar sehr verschieden sein. So beobachtete ich z. B. bei erwachsenen *Thanaostages*-Raupen bei + 18° C 30—48, bei + 22° C 52—70 Schläge pro Minute, kurz vor der Reife dagegen nur noch ca. 34. Bei *Colias hyale* schwankte die Pulszahl vor der Verpuppung zwischen 54 und 66. Sobald die Antiperistaltik auftrat, sank sie bei derselben Temperatur auf 16 hinunter. Ja es kam vor, daß nachträglich plötzlich ein Kontraktionszustand des Herzens sich einstellte und eine Pulsation im weitern überhaupt nicht mehr zu beobachten war. Bei den erwachsenen *maera*-Raupen stellte ich bei + 20° C 40 Schläge, bei + 30° C 80, bei + 40° C 130 fest; bei einer zur Verpuppung aufgehängten ging sie bei + 20° C von 40 auf 25 hinab; nach erfolgter Verpuppung trat Antiperistaltik ein und ein Sinken des Pulses auf 18 Schläge und darunter.

Es möge hier ausdrücklich bemerkt werden, daß bei diesen Beobachtungen eine optische Täuschung ausgeschlossen war und daß ich bei der Umkehrung durchaus deutlich und bestimmt den Beginn der Kontraktion im vordern Teil oder in der Mitte des Herzschlauches und ihr Fortschreiten nach hinten beobachten konnte. Auch ließ sich etwa irgendwelche Krankheit der betreffenden Raupen und Puppen als Ursache nicht feststellen und sie ergaben auch durchweg normale, gesund aussehende Falter.

Diese sichergestellte Tatsache scheint nun in einem schweren Widerspruch zu stehen zu den anatomisch-mechanischen Verhältnissen, wie man sie in neuerer Zeit durch eingehende Untersuchungen am Insektenherzen ermittelt haben will. Denn wenn das Herz hinten abgeschlossen und seitlich mit Klappen versehen ist, wodurch ein Zurückweichen des Blutes bei der Kontraktion unmöglich gemacht wird, so ist damit meine Beobachtung nicht recht in Einklang zu bringen und bildet auch ohnedies ein physiologisches Rätsel, denn das Blut wird nach hinten getrieben, findet aber, sofern jene Vorrichtungen wirklich bestehen, woran ich nicht zweifeln will, in dieser Sackgasse keinen Notausgang!

Wollte man dem in die Enge gedrängten Blute zu Hilfe kommen und ihm wenigstens in Gedanken einen Ausgang verschaffen, so ließe sich immerhin denken und es wäre wohl auch physikalisch nicht unmöglich, daß trotz der Antiperistaltik eine Umdrehung des Blutkreislaufes nur vorgetäuscht erscheint, in Wirklichkeit aber das Blut, das nach rückwärts nicht abfließen kann, unter der antiperistaltischen Kontraktionswelle hindurch, die das Herzlumen ja doch nicht völlig verengt, nach vorn entweicht und so seinen natürlichen Gang findet. — Diese interessante Frage ließe sich möglicherweise dadurch entscheiden, daß man eine schwarze, feinkörnige und im Blute nicht lösbare Substanz in den Kreislauf einführen und dann bei Antiperistaltik ihre Bewegungsrichtung beobachten würde.

Ich möchte es nicht unterlassen, hier noch darauf zu verweisen, daß eine Umkehrung der Peristaltik z. B. am Dünndarm des Menschen, jedoch nur unter schweren pathologischen Zuständen (Darmverschluß und Bauchfellentzündung) vorkommt, daß aber am Dickdarm eine solche unter zwar etwas ungewöhnlichen, aber doch nicht als krankhaft zu bezeichnenden Verhältnissen aufzutreten pflegt, indem nämlich der nicht entzündete, gesunde Dickdarm durch antiperistaltische Bewegungen tatsächlich eine erhebliche Menge Flüssigkeit, die man in seinen untern Abschnitt (Rektum) einführt, aktiv und sehr rasch nach oben bis in den Blinddarm (Coecum) zu befördern imstande ist und damit eine in hohem Grade zweckmäßige Leistung (Resorption des Wassers und Eindickung des Inhaltes) vollbringt.

Wenn für die bei Raupen und Puppen beobachtete Herz-Antiperistaltik und insbesondere auch für die sehr bedeutende Pulsverlangsamung nach einem innern Anreiz gesucht werden wollte, so würde m. E. an die gerade in dieser Entwicklungsphase einsetzende tiefgehende Umgestaltung des Körpers und zwar vor allem an den mit der Verpuppung erfolgenden Uebergang der Blutalkalescenz in ein Säurestadium (Acidose) zu denken sein.

Auch beim Menschen ist ja etwas Verwandtes zu nennen in der sogenannten „großen" Atmung die als eine extrem vertiefte und verlangsamte Atmung, z. B. bei Diabetes dann auftritt, wenn Säuren im Blute sich bilden und aufhäufen, weshalb man diese Atmung auch als „Säureatmung" bezeichnet hat.

Vielleicht wird man auch einst von einem „Säurepuls" der Raupen und Puppen sprechen.

## Kopula von Tagfaltern in Gefangenschaft.

### Aus dem Leben der Schmetterlinge.

Von Oberlehrer *Löffler*, Heidenheim.

(Fortsetzung.)

In der Zeit vom 7. bis 22. VII. wurden immer wieder neue Tiere in den Raum gebracht und an günstigen Tagen fanden immer wieder zur selben Zeit und in derselben Weise Paarungen statt, so daß an Zufallspaarungen nicht zu denken ist. Die Vereinigung ist bei den Vanessiden eine äußerst innige. Die Tiere ließen sich bei Annäherung nicht stören, ja ohne Trennung mit der Hand abnehmen. Die Vereinigung geht bis weit in die Nacht hinein. Manchmal, namentlich wenn die Nächte kühl waren, wie hier bei 500 m Höhe gewöhnlich, wo im Hochsommer nicht selten die Temperatur bei Ostwind bis

auf + 6° herabgehen kann. waren die Tiere noch morgens vereinigt und lösten sich erst in den Frühstunden.

Nach diesen Resultaten stand es für mich fest, daß eine Kopula von Tagfaltern in Gefangenschaft möglich sei und daß auch verschiedene andere Arten keine unübersteigbaren Hindernisse bereiten könnten, daß also diese Frage im allgemeinen als gelöst angesehen werden durfte. Freilich verhielten sich die einzelnen Gattungen und Arten verschieden und mußten dementsprechend behandelt werden. Wer Paarungen erzielen will, darf nicht schablonenmäßig arbeiten.

Daß die Paarungen Erfolg hatten, zeigte die große Zahl von Eiern, die die einzelnen Tiere und Arten abgaben. Auch in Gesellschaft hielten die einzelnen Tiere die ihnen charakteristische Art der Ablage ein, wie sie durch frühere Versuche in Einzelhaft bekannt waren. Während *cardui* die kleinen Eier wahllos über die ganze Fläche des Nesselblattes in großer Zahl und rascher Folge absetzte, belegten die c-Falter mehr die Spitzen der Nesselblätter, namentlich die Zähne derselben mit den größeren Eiern, die ober- und unterseits in geringerer Zahl und langsamerer Folge abgegeben wurden. Die Gegend des Blattstiels unterseits wählte *atalanta* als Ablageplatz.

(Die gewöhnliche Futterpflanze für cardui sind Distelarten. Doch werden in Freiheit auch häufig Nesseln belegt. Schon hin und wieder konnten die beiden *Pyrameis*-Arten an Nesseln fressend untereinander beobachtet werden. In Gefangenschaft kommen wohl manchmal Geruchstäuschungen vor, aber meist werden dann nur wenige Eier auf die Pflanze abgesetzt. So wuchs einmal eine *cardui*-Raupe, die an Plantago minor abgesetzt worden war, an dieser Pflanze groß; *machaon* belegte einmal statt der Möhren, die eingepflanzt in Anzahl vorhanden waren, die ebenfalls eingepflanzten Viola riviniana mit gut befruchteten Eiern.)

Um nun das Verhalten anderer Arten beobachten zu können, wurden gezogene *machaon*-Falter in den Raum gebracht. Dieselben zeigten sich bald auch wenig scheu, verloren aber ihr Flugbedürfnis nicht, flogen viel hin und her, ohne den Weg zur Futterstelle zu finden und sie regelmäßig zu benützen wie dies die Vanessiden taten. Es mußten ihnen Blütenpflanzen wie z. B. Disteln, namentlich aber Dolden eingestellt werden, die sie dann gerne besuchten. Sie gingen auch Kopula ein. Diese fand statt entgegen der Zeit der Vanessiden schon von 11—12 und über Mittag, dauerte nie lange, etwa $^1/_4$ höchstens $^1/_2$ Stunde, war nicht so innig wie bei den Vanessiden, sondern leicht störbar, auch die Schmetterlinge selbst störten einander, weshalb sich für *machaon* Einzelkopula besser eignet. Vielleicht ist die kurze Zeit der leichten Vereinigung mit die Ursache, daß bei *machaon* in seltenen Fällen eine 2. Kopula nötig zu sein scheint, wenn z. B. ein Paar durch irgendeinen Umstand gestört wird, oder wenn bei seltenerem Vorkommen (wenn etwa das Männchen schon eine Kopula ausgeführt hat) oder infolge ungünstiger Witterung eine ungenügende Paarung vorausgegangen ist. Um Zeitdauer und Art der Kopula sicher festzustellen, wurden mit gezogenen und Freilandtieren wiederholt Versuche angestellt, Kopula oft erreicht, aber immer war die Vereinigung eine kurze, wenig feste und leicht störbare. So notierte ich 9. V. 1911 Kopula von gezogenen *machaon*-Faltern 12 Uhr. Dauer etwa 20 Minuten, nicht sehr fest, leicht störbar; 30. V. 1915 1 Uhr, etwa 20 Minuten vereint, das Weibchen saß mit offenen Flügeln nach oben, das Männchen mit geschlossenen nach unten. Bei Annäherung flog das Weibchen ab und ließ das Männchen sitzen. 1. VI. 15 Kopula von $12^1/_4$—$12^3/_4$, Flügel geschlossen, getrennt ohne Annäherung des Beobachters. Im Jahre 1915 konnte in der 1. Augustwoche — leider versäumte ich den genauen Aufschrieb von Tag und Tageszeit — in Rastatt im Freiland eine wohl verspätete Kopula von *machaon* gegen Mittag beobachtet werden. Die Tiere trennten sich bei Berührung. (In genanntem Jahr fanden sich von Mitte August bis Mitte September *machaon*-Raupen in großer Zahl und in allen Altersstadien an wilden Möhren, angepflanzten gelben Rüben, Pastinak, Pimpinella magna und Kümmel vom eben erst geschlüpften Räupchen bis zum erwachsenen Tiere vor und zwar hatten die an Pastinak fressenden Raupen durchweg eine sattere gelbgrüne Färbung als die an Kümmel gefundenen, welche ein mehr wässeriges Graugrün zeigten. Beide Färbungen waren noch längere Zeit nach Fütterung mit angepflanzten Rüben leicht zu erkennen.) Zur Paarung setzen sich die Weibchen an eine Pflanze in geringe Höhe und erwarten die Männchen. Das suchende Männchen fliegt an und die Paarung findet meist sofort statt. „Werbungen“ und Spiele wie sie bei den Vanessiden stattfinden, konnten bei den wilden Papilioniden nicht beobachtet werden. Die kurze flüchtige Paarung der Papilionide entspricht wohl auch ihrer sonstigen flüchtigen Art und Lebensweise. (Schluß folgt.)

## Eine neue Varietät von Decticus verrucivorus L.

Von *A. Fritze*-Hannover.

(Mit 1 Figur.)

Am 30. Juni 1916 fing ich bei Walsrode, Kreis Fallingbostel, ein ♀ der bräunlichen Form von *Decticus verrucivorus*, von welcher Art in der Insektensammlung unseres Provinzial-Museums noch kein Exemplar mit sicherer Fundortsangabe aus der Provinz Hannover vorhanden war. Ich bemühte mich deswegen eifrig, noch einige weitere Stücke zu erhalten, aber vergeblich, trotzdem ich in der nächsten Zeit nahezu täglich den Fundplatz und seine Umgebung absuchte. Diese Erfolglosigkeit bedauerte ich um so mehr, als das erbeutete ♀, wie sich nach der Präparation herausstellte, eine höchst auffällige Zeichnung der Legeröhre aufwies, wie ich mich nicht erinnerte, sie jemals bei *Decticus* gesehen zu haben. In frischem Zustande ist die Legeröhre, wenigstens bei der grünen Form, graubraun, die obere Lamelle etwas dunkler, sowohl auf der unteren wie auf der oberen Lamelle wurde ein hellgrüner Längsstreif beobachtet. Die Mittelleiste, der Ober- und Unterrand und die Spitze sind dunkelhornbraun. Bei getrockneten Exemplaren ist die ganze Legeröhre horn-